

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN BILIRUBIN TOTAL  
ANTARA SERUM SEGAR DAN SERUM YANG DISIMPAN  
SELAMA 1 , 3 DAN 6 JAM  
PADA SUHU 4-8<sup>0</sup>C**



**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA  
SAMARINDA**

**2015**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN BILIRUBIN TOTAL  
ANTARA SERUM SEGAR DAN SERUM YANG DISIMPAN  
SELAMA 1 , 3 DAN 6 JAM  
PADA SUHU 4-8<sup>0</sup>C**

**Disusun Sebagai Persyaratan Mencapai Gelar Diploma III  
Program Studi Analis Kesehatan**



**NIM : 12.0711.130.03**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA  
SAMARINDA**

**2015**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**KARYA TULIS ILMIAH**  
**PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN BILIRUBIN TOTAL**  
**ANTARA SERUM SEGAR DAN SERUM YANG DISIMPAN**  
**SELAMA 1, 3 DAN 6 JAM PADA SUHU 4-8°C**

Disusun Oleh :

HENDRIKUS RAYMOND  
17.0711.130.03

Telah Di Pertahankan Didepan Dewan Penguji  
Pada tanggal 09 juli 2015

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

1. Dr. Didi Irwandi, Sp. PK, M.Kes (.....)  
NIP : 19661204.199703.1.001
2. Kamil SKM, M.Si (.....)  
NIDN : 11.1508.75.01
3. Siti Raudah, S.Si (.....)  
NIDN : 113072.85.10.92

Mengetahui,

Ketua  
STIKES Wiyata Husada Samarinda

Ketua Program Studi  
DIII Analisis Kesehatan  
STIKES Wiyata Husada Samarinda

Ns. Edy Mulyono, S.Pd, S.Kep, M.Kep  
NIK : 113072.74.13.045

Zaenal Adi Susanto, ST.  
NIK : 113072.90.11.028

## LEMBAR PERSEMBAHAN

*Amsal 19:20*

*Dengarkanlah nasihat dan terimalah didikan, supaya engkau menjadi bijak dimasa depan.*

*“ Puji Tuhan”*

*Rasa syukur saya panjatkan kepadaMu ya Tuhan Allah atas besar karunia yang telah Engkau limpahkan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.*

*Karya ini sebagai kado kecil yang saya persembahkan untuk kedua orang tua saya **Yordanus Rungkeh** dan **Theresia ongot** karna do'a dan mengingat kalianlah hal sesulit apapun dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dapat saya Lewati, maaf jika masih belum bisa membanggakan kalian*

*I LOVE YOU*

*Untuk kakak tercinta **Agus Susanto, Anastasius Heriyanto, Martalina Susanti (ALM)** terimakasih telah menjadi saudara dan penyemangatku selama ini, memberikan motivasi kepada saya selama masa perkuliahan hingga sampai saat ini. Terkhusus buat kakak wanita paling cantik karya kecil ini saya persembahkan buatmu yang telah tenang disurga.*

*'wanita-wanita cantik serta peri-peri penolongku' cicek, dwi, dewi, siti, dan vricil. Tidak ada kata yang dapat menggambarkan kebaikan kalian, senang dapat mengenal kalian, terimakasih banyak untuk 3 tahun yang terasa singkat dan akan selamanya tersimpan di memori. Susah senang menjadi warna warni kehidupanku bersama kalian.*

*Buat sahabat sekaligus keluarga kedua bagi saya, **bayu, nanda, dio** dan seluruh teman-teman "koplak" serta bubuhan gila '**Lion King Community**' susah bersama senang sendiri.. itulah kita :**kunteng, panjul, deni, hebor, agung, wahyu, edy, bale, tesar, ikur.** Keluarga ini selalu ada untuk menghiburku. Stay High 04.20 pm”*

**Untuk seluruh keluarga besar Analis Kesehatan '12 terimakasih atas semangat, motivasi, bantuan dalam segala hal, perjuangan dan solidaritas yang selama ini telah kita jalani bersama. Kalian adalah keluarga kedua yang kumiliki. Semoga kita akan selalu mengingat setiap moment bahagia yang pernah kita lalui.**

## ABSTRAK

Hendrikus Raymond, dengan judul penelitian “perbandingan hasil pemeriksaan bilirubin total antara serum segar dan serum yang disimpan selama 1 , 3 dan 6 jam pada suhu 4-8°C” dengan pembimbing yaitu pembimbing 1 Bapak Kamil, SKM, M.Si dan pembimbing 2 Ibu Siti Raudah, S.Si.

Pemeriksaan kadar bilirubin total di Laboratorium Rumah Sakit biasanya menggunakan bahan sampel serum, dan diperiksa segera setelah pengambilan darah, tetapi ada kalanya pemeriksaan kadar bilirubin tidak bisa dilakukan segera karena suatu hal misalnya ada kerusakan alat, atau jumlah sampel yang sangat banyak. Penundaan sampel pemeriksaan bilirubin total dilakukan dengan cara penyimpanan serum, salah satunya bisa dilakukan pada suhu 4-8°C stabilitas serum bisa bertahan selama tujuh hari.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan hasil kadar bilirubin total dalam serum segar dan serum yang disimpan selama 1 , 3 dan 6 jam pada suhu 4-8°C. Jenis penelitian ini adalah eksperimen. Populasi dari penelitian ini adalah Mahasiswa Stikes Wiyata Husada Samarinda, sampel yang digunakan ialah serum dari total populasi yang di ambil secara acak sebanyak 30 sampel. Penelitian ini di lakukan dengan memeriksa kadar bilirubin total pada serum segar, kemudian serum yang disimpan 1 jam, 3 jam dan 6 jam di periksa dengan menggunakan spektrofotometer. Analisa data menggunakan uji statistic parametric Paired-sampel T-test perbandingan di lihat dari hasil signifikansi dari ketiga pembanding tersebut.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan ada perbedaan bermakna hasil kadar bilirubin total antara serum segar dan serum yang di simpan selama 1 , 3 dan 6 jam pada suhu 4-8°C, dimana *p-value* adalah 0,000 (<0,05), sehingga dapat di simpulkan bahwa  $H_a$  di terima dan  $H_0$  di tolak.

**Kata Kunci :** Bilirubin Total, serum segar dan serum yang disimpan

## RIWAYAT HIDUP



Hendrikus Raymond, lahir pada tanggal 07 Maret 1994 di Sekolaq Joleq, Kabupaten Kutai Barat Provinsi Kalimantan Timur. Suku Dayak Tunjung. Merupakan anak keempat dari empat orang bersaudara, Putra dari pasangan Bapak Yordanus Rungkeh dan Ibu Theresia Ongot, mempunyai 2 kakak laki-laki dan 1 kakak perempuan yang berturut-turut bernama Agus Susanto, Anastasius Herianto dan Martalina Susanti. Agama Khatolik Roma, dan golongan darah B.

Pendidikan formal dimulai dari Sekolah Dasar Negeri 003 Sekolaq Joleq pada tahun 2000 sampai dengan tahun 2006. Pendidikan selanjutnya ditempuh di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Barong Tongkok pada tahun 2006 sampai dengan tahun 2009. Pada tahun 2009 melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Sendawar dengan mengambil jurusan Ilmu Pengetahuan Alam dan lulus pada tahun 2012.

Setelah menyelesaikan Pendidikan SMA, jenjang pendidikan Diploma III dilanjutkan di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda dengan program studi Analisis Kesehatan pada tahun 2012. Selama perkuliahan telah melaksanakan Praktek Klinik Masyarakat Desa (PKMD) di UPTD Puskesmas Kampung Baqa Samarinda Sebrang pada bulan September sampai dengan Oktober 2014. Kemudian pada bulan Januari sampai dengan bulan Maret 2015 telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di RSUD. I.A Moies Samarinda Sebrang.



## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penyusunan Karya Tulis ilmiah yang berjudul “Perbandingan hasil pemeriksaan Bilirubin Total antara serum segar dan serum yang disimpan selama 1 , 3 dan 6 jam pada suhu 4-8<sup>0</sup>C” ini dapat terselesaikan. Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Diploma III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini sudah pasti tidak dapat terselesaikan tanpa didukung oleh sejumlah perhatian, pemahaman, bimbingan dari berbagai pihak, dengan segala rasa hormat penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada:

1. Bapak Ns. Edy Mulyono, S.Pd.,S.Kep.,M.Kes selaku ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda
2. Bapak Zaenal Adi Susanto, S.T., selaku ketua program studi D-III Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda.
3. Dr. Didi Irwandi, Sp. PK, M.Kes selaku Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Bapak Kamil, SKM, M.Si dan Ibu Siti Raudah, S.Si selaku pembimbing 1 dan 2 yang telah terlibat dalam penyusunan dan penyelesaian Karya Tulis ilmiah ini.
5. Ibu, Ayah dan Adik-adik serta tante dan nenek yang menjadi orang tua kedua, yang telah memberikan doa tulus, semangat, motivasi, maupun bantuan berupa materi.
6. Seluruh Teman-teman Analis Kesehatan angkatan 2012 yang selalu saling memberi motivasi.
7. Yang terakhir ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua Sahabat dan Teman yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyusunan dan penyelesaian Karya Tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga Karya Tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Samarinda, Agustus 2015

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Manfaat Bagi Instansi.....	3
1.4.2 Manfaat Bagi Peneliti.....	3
1.4.3 Manfaat Bagi Akademik.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Anatomi Hati.....	4
2.2 Tes Fungsi Hati .....	4
2.3 Mafaat Tes Fungsi Hati .....	5
2.4 Bilirubin.....	8
2.5 Metabolisme Bilirubin .....	9
2.6.Metabolisme Bilirubin Di Hati.....	10
2.7 Macam Dan Sifat Bilirubin.....	10
2.8 Penyakit yang berhubungan dengan bilirubin.....	11
2.9 Metode Pemeriksaan Bilirubin.....	13
2.10 Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas bilirubin total.....	13
2.11. kesalahan-kesalahan dalam pemeriksaan laboratorium.....	16

2.12 Kerangka Teori.....	17
2.13 Hipotesa.....	18
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Jenis Penelitian.....	19
3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian .....	19
3.2.1 Tempat Penelitian.....	19
3.2.2 Waktu Penelitian .....	19
3.3 Populasi Dan Sampel Penelitian .....	19
3.3.1 Populasi .....	19
3.3.3 Sampel.....	19
3.4 Variabel Penelitian .....	19
3.4.1 Variabel Bebas ( <i>independent</i> ) .....	19
3.4.2 Variabel Terikat ( <i>dependent</i> ) .....	20
3.5 Definisi Operasional.....	20
3.6 Teknik Pengambilan Data .....	21
3.6.1 Bahan.....	21
3.6.2 Alat.....	21
3.7 Prosedur Penelitian.....	21
3.7.1 Pengambilan Darah Vena .....	21
3.7.2 Cara Pembuatan Serum.....	21
3.7.3 Cara Penyimpanan Serum.....	22
3.8 Prosedur Pemeriksaan bilirubin Total.....	22
3.9 Analisa Data .....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil .....	23
4.2 Pembahasan .....	27
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	33
5.2 Saran .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>35</b>

## DAFTAR TABEL

No	Judul Tabel	Halaman
Tabel 3.5.	Definisi Operasional . . . . .	20
Tabel 4.1.	Hasil pemeriksaan bilirubin total berdasarkan lama penyimpanan. . . . .	23
Tabel 4.2.	Presentase penurunan bilirubin total berdasarkan lama penyimpanan . . . . .	24
Tabel 4.3.	Hasil uji statistik parametric paired-sampel T-test . . . . .	25



## DAFTAR GAMBAR

No	Judul Gambar	Halaman
Gambar 4.1.	Grafik hasil pemeriksaan bilirubin total berdasarkan lama penyimpanan.. .....	24
Gambar 4.2.	Grafik Presentase penurunan bilirubin total berdasarkan lama penyimpanan .....	25



## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul Lampiran	Halaman
Lampiran 1.	Alat dan Bahan .....	35
Lampiran 2.	Kegiatan .....	38
Lampiran 3.	Hasil .....	39
Lampiran 4.	Surat Pernyataan Responden .....	41



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kesehatan merupakan salah satu upaya manusia untuk meningkatkan derajat kesehatan. Jika derajat kesehatan meningkat maka produktivitas masyarakat menjadi meningkat. Semakin tinggi pendidikan seseorang maka semakin tinggi pengetahuannya tentang kesehatan, dan semakin sadar bahwa kesehatan sangatlah penting. Seperti yang kita tahu bahwa tidak selamanya manusia bisa hidup sehat, adakalanya manusia akan mengalami sakit.

Pemeriksaan laboratorium merupakan salah satu kegiatan layanan kesehatan untuk menegakkan diagnosis, monitoring penyakit, pemberian pengobatan, pamantauan hasil pengobatan, dan penentuan prognosis

Pemeriksaan laboratorium klinik merupakan salah satu faktor penunjang yang sangat penting dalam membantu diagnosis suatu penyakit. Pelayanan pemeriksaan laboratorium klinik biasanya dilakukan sesuai dengan permintaan dokter sehubungan dengan gejala klinis dari penderita. Untuk dapat membantudiagnosis suatu penyakit diperlukan mutu hasil pemeriksaan laboratorium klinik yang berkualitas ( Hardjono, 2003 ).

Pemeriksaan bilirubin total adalah salah satu pemeriksaan laboratorium untuk menegakkan diagnosis suatu penyakit hati. Pada saat ini banyak test faal hati yang dapat dilakukan, salah satu test faal hati adalah pemeriksaan kadar bilirubin dalam serum. Pemeriksaan bilirubin dalam serum dapat menggambarkan faal sekresi hati, dan dapat memberikan informasi tentang kesanggupan hati mengangkut empedu secara umum disamping memberikan informasi tentang kesanggupan untuk mengkonjugasi bilirubin dan diekresikan ke empedu. (Kee, 2007).

Pemeriksaan kadar bilirubin total di Laboratorium Rumah Sakit biasanya menggunakan bahan sampel serum, dan diperiksa segera setelah pengambilan darah. Tetapi ada kalanya pemeriksaan kadar bilirubin tidak bisa dilakukan segera karena suatu hal misalnya ada kerusakan alat, atau

jumlah sampel yang sangat banyak. Penundaan sampel pemeriksaan bilirubin total dilakukan dengan cara penyimpanan serum, sesuai dengan brosur kit reagen Dialine yang digunakan terdapat persyaratan label bahwa serum boleh dilakukan penyimpanan, salah satunya bisa dilakukan pada suhu 4-8°C stabilitas serum bisa bertahan selama tujuh hari (Kee,2007).

Serum adalah bila sejumlah darah dimasukkan kedalam wadah (tabung) dan dibiarkan selama 15 menit maka darah tersebut akan membeku dan selanjutnya mengalami retraksi akibat terperasnya cairan dari dalam bekuan kemudian di sentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Lapisan jernih berwarna kuning muda di bagian atas adalah serum. (Widman F.K, 1995).

Dalam proses pembekuan darah fibrinogen diubah menjadi fibrin, maka serum tidak mengandung fibrinogen lagi tetapi zat-zat lainnya masih tetap terdapat di dalamnya. (Widman F.K, 1995).

Untuk menghindari kesalahan hasil pemeriksaan laboratorium yang perlu diperhatikan dalam bahan pemeriksaan adalah serum yang segar, tidak hemolisa. Stabilitas bilirubin dalam serum pada suhu kamar tidak stabil dan mudah terjadi kerusakan atau terurai oleh adanya sinar, sinar matahari langsung dapat menyebabkan penurunan kadar bilirubin serum sampai 50% dalam satu jam. Pengukuran kadar bilirubin hendaknya dikerjakan dalam waktu dua sampai tiga jam setelah pengumpulan darah karena lama maksimal bilirubin yang terdapat di dalam serum adalah tiga jam. (Hardjono, 2003). Sedangkan serum yang di periksa setelah enam jam hanya untuk mengetahui stabilitas serum.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang dapat diidentifikasi dan dirumuskan masalah sebagai berikut “ Apakah ada perbedaan antara kadar bilirubin total dalam serum segar dan serum yang simpan selama 1,3 dan 6 jam pada suhu 4-8°C “.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum :**

Mengetahui perbedaan hasil kadar bilirubin total dalam serum segar dan pada serum yang disimpan selama 1, 3 dan 6 jam pada suhu 4-8°C.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus :**

1. Untuk mengukur kadar bilirubin total pada serum segar.
2. Untuk mengukur kadar bilirubin total pada serum yang disimpan selama 1, 3 dan 6 jam pada suhu 4- 8°C.

### **1.4 Manfaat penelitian**

#### **1.4.1 Bagi Instansi**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang ada tidaknya perbedaan hasil, terhadap kadar bilirubin total dalam serum segar dengan penyimpanan selama 1, 3 dan 6 jam suhu 4-8°C, sehingga dalam pemeriksaan bilirubin dapat dilakukan dengan cara benar.

#### **1.4.2 Bagi Peneliti**

Menambah pengetahuan dan wawasan, serta meningkatkan kualitas mutu hasil pemeriksaan, khususnya dalam pemeriksaan bilirubin total.

#### **1.4.3 Bagi Akademik**

untuk menambah perbendaharaan Karya Tulis Ilmiah bidang kimia klinik di perpustakaan Stikes Wiyata Husada Samarinda dan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya tentang bilirubin total.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Anatomi Hati**

Hati merupakan organ yang sangat penting dalam pengaturan homeostasis tubuh yang meliputi metabolisme, biotransformasi, sintesis, penyimpanan dan imunologi. Dari sudut pandang anatomi dan fisiologi, hati adalah organ terbesar dari sistem intestinal dengan berat antara 1,2-1,8 kg atau kurang lebih 25% berat badan orang dewasa yang menempati sebagian besar kuadran kanan atas abdomen dan merupakan pusat metabolisme tubuh dengan fungsi yang sangat kompleks. Batas atas hati berada sejajar dengan ruang interkostal V kanan dan batas bawah menyerong ke atas dari iga IX kanan ke iga IX kiri (Baron, 1981).

#### **2.2 Tes Fungsi Hati**

Tes fungsi hati yaitu mengukur enzim, protein dan unsur yang dihasilkan atau dilepaskan oleh hati dan dipengaruhi oleh kerusakan hati. Beberapa dihasilkan oleh sel-sel hati yang rusak dan beberapa mencerminkan kemampuan hati yang menurun dalam melakukan satu atau beberapa fungsinya. Ketika dilakukan bersamaan, tes ini memberikan gambaran kondisi kesehatan hati, suatu indikasi keparahan akan kerusakan hati, perubahan status hati dalam selang waktu tertentu, dan merupakan batu loncatan untuk tes diagnosis selanjutnya (Baron, 1981).

Ada beberapa potensi disfungsi hati di mana tes fungsi hati bisa disarankan untuk dilakukan. Beberapa di antaranya adalah orang yang memiliki riwayat diketahui atau berpotensi terpapar virus hepatitis; mereka yang merupakan peminum berat; individu dengan riwayat keluarga menderita penyakit hati; mereka yang mengonsumsi obat yang kadang dapat merusak hati (Baron, 1981)

Tes fungsi hati juga bisa disarankan pada temuan tanda & gejala penyakit hati, beberapa di antaranya adalah: kelelahan, kelemahan, berkurangnya selera

makan, mual, muntah, pembengkakan atau nyeri perut, *jaundice*, urine gelap, tinja berwarna terang, pruritus (gatal-gatal) (Baron, 1981).

Pada dasarnya tidak ada tes tunggal yang digunakan untuk menegakkan diagnosis. Terkadang beberapa kali tes berselang diperlukan untuk menentukan jika suatu pola ada dan membantu menentukan penyebab kerusakan hati. Pun ketika penyakit hati sudah dideteksi, tes fungsi hati biasanya tetap berlanjut secara berkala untuk memantau tingkat keberhasilan terapi atau perjalanan penyakit (Baron, 1981).

### 2.3 Manfaat Test Fungsi Hati

Hasil tes fungsi hati bukanlah sebuah media diagnostik untuk kondisi spesifik; mereka mengindikasikan bahwa terdapat kemungkinan ada suatu masalah pada hati. Pada orang yang tidak memperlihatkan gejala atau tidak teridentifikasi adanya faktor risiko, hasil tes fungsi hati yang abnormal bisa mengindikasikan adanya perlukaan hati sementara atau sesuatu yang terjadi di lokasi lain di dalam tubuh – seperti pada otot, pankreas atau jantung. Namun juga bisa menandakan penyakit hati tahap awal dan memerlukan tes lebih lanjut dan/atau pemantauan secara berkala (Sacher, 2004).

Hasil-hasil tes fungsi hati biasanya dievaluasi secara bersama-sama. Jadi beberapa set tes dalam periode tertentu dilihat apakah memiliki pola tertentu. Setiap orang akan memiliki sebuah set tes fungsi hati yang unik yang biasanya berubah-ubah seiring berjalannya waktu. Seorang dokter mengamati kombinasi hasil-hasil tes ini guna mendapatkan petunjuk tentang kondisi yang mendasarinya. Seringkali, tes lebih lanjut diperlukan untuk menentukan apa sebenarnya yang menyebabkan penyakit dan/atau kerusakan hati tersebut.

Hati merupakan pusat dari metabolisme seluruh tubuh, merupakan sumber energi tubuh sebanyak 20% serta menggunakan 20-25% oksigen darah. Ada beberapa fungsi hati yaitu:

#### 1. Fungsi hati sebagai metabolisme karbohidrat

Pembentukan, perubahan dan pemecahan KH, lemak dan protein saling berkaitan 1 sama lain. Hati mengubah pentosa dan heksosa yang diserap dari

usus halus menjadi glikogen, mekanisme ini disebut glikogenesis. Glikogen lalu ditimbun di dalam hati kemudian hati akan memecahkan glikogen menjadi glukosa. Proses pemecahan glikogen menjadi glukosa disebut glikogenolisis. Karena proses ini, hati merupakan sumber utama glukosa dalam tubuh, selanjutnya hati mengubah glukosa melalui heksosa monophosphat Hunt dan terbentuklah pentosa. Pembentukan pentosa mempunyai beberapa tujuan: menghasilkan energi, biosintesis dari nukleotida, nucleic Acid dan ATP dan membentuk/ biosintesis senyawa 3 karbon yaitu piruvic Acid (asam piruvat diperlukan dalam siklus Krebs) (Sacher, 2004).

## 2. Fungsi hati sebagai metabolisme lemak

Hati tidak hanya membentuk/ mensintesis lemak tapi sekaligus mengadakan katabolisis asam lemak. Asam lemak dipecah menjadi beberapa komponen :

- a. Senyawa 4 karbon – Keton Bodies
- b. Senyawa 2 karbon – Active Acetat (dipecah menjadi asam lemak dan gliserol)
- c. Pembentukan kolesterol
- d. Pembentukan dan pemecahan fosfolipid

Hati merupakan pembentuk utama, sintesis, esterifikasi dan ekskresi kolesterol. Dimana serum kolesterol menjadi standar pemeriksaan metabolisme lipid (Sacher, 2004)

## 3. Fungsi hati sebagai metabolisme protein

Hati mensintesis banyak macam protein dari asam amino dengan proses determinasi, hati juga mensintesis gula dari asam lemak dan asam amino. Dengan proses transaminasi, hati memproduksi asam amino dari bahan-bahan non nitrogen. Hati merupakan satu-satunya organ yang membentuk plasma albumin dan -globulin dan organ utama bagi produksi urea. Urea merupakan end product metabolisme protein. -globulin selain dibentuk di dalam hati, juga dibentuk di limpa dan sumsum tulang -globulin hanya dibentuk di

dalam hati. Albumin mengandung  $\pm 584$  asam amino dengan BM 66.000 ( Sacher, 2004 )

#### **4. Fungsi hati sehubungan dengan pembekuan darah**

Hati merupakan organ penting bagi sintesis protein-protein yang berkaitan dengan koagulasi darah, misalnya: membentuk fibrinogen, protrombin, faktor V, VII, IX, X. Benda asing menusuk kena pembuluh darah yang beraksi adalah faktor ekstrinsik, bila ada hubungan dengan katup jantung – yang beraksi adalah faktor intrinsik. Fibrin harus isomer biar kuat pembekuannya dan ditambah dengan faktor XIII, sedangkan Vit K dibutuhkan untuk pembentukan protrombin dan beberapa faktor koagulasi (Sacher, 2004).

#### **5. Fungsi hati sebagai metabolisme vitamin**

Semua vitamin disimpan di dalam hati khususnya vitamin A, D, E, dan K.

#### **6. Fungsi hati sebagai detoksikasi**

Hati adalah pusat detoksikasi tubuh, proses detoksikasi terjadi pada proses oksidasi, reduksi, mediasi, esterifikasi, dan konjugasi terhadap berbagai macam bahan seperti zat racun, obat over dosis (Sacher, 2004).

#### **7. Fungsi hati sebagai fagositosis dan imunitas**

Sel kupffer merupakan saringan penting bakteri, pigmen dan berbagai bahan melalui proses fagositosis. Selain itu sel kupffer juga ikut memproduksi -globulin sebagai imun liver mechanism (Sacher, 2004).

#### **8. Fungsi hemodinamik**

Hati menerima  $\pm 25\%$  dari cardiac output, aliran darah hati yang normal  $\pm 1500$  cc/menit atau 1000-1800 cc/menit. Darah yang mengalir di dalam arteri hepatica  $\pm 25\%$  dan di dalam vena porta 75% dari seluruh aliran darah ke hati. Aliran darah ke hepar dipengaruhi oleh faktor mekanis, pengaruh persarafan dan hormonal, aliran ini berubah cepat pada waktu exercise, terik matahari,

shock. Hepar merupakan organ terpenting untuk mempertahankan aliran darah (Sacher, 2004)

## 2.4 Bilirubin

Pada manusia dewasa,  $1-2 \times 10^8$  eritrosit dihancurkan tiap jamnya. pada seorang dewasa dengan berat badan 70 kg, dimana diperhitungkan hemoglobin yang turut lisis sekitar 6 gr per hari. Sel-sel eritrosit tua dikeluarkan dari sirkulasi dan dihancurkan oleh limpa. Apoprotein dari hemoglobin dihidrolisis menjadi komponen asam-asam aminonya. Ketika hemoglobin dihancurkan dalam tubuh, globin diuraikan menjadi asam amino pembentuknya yang kemudian akan digunakan kembali, sedangkan zat besi dari heme akan memasuki depot yang juga akan dipakai kembali. Bagian porfirin dalam heme juga diuraikan, terutama di dalam sel – sel retikuloendotel hati, limpa dan sumsum tulang. Katabolisme heme dari semua protein heme terjadi di dalam fraksi mikrosom sel retikuloendotel oleh sebuah sistem enzim yang dinamakan heme oksigenase. Adanya bantuan NADPH mengakibatkan penambahan oksigen pada jembatan -metenil antara pirol I dan pirol II porfirin, sehingga besi ferro teroksidasi menjadi bentuk feri. Ion feri ini akan dilepaskan, dan biliverdin terbentuk akibat pemecahan cincin tetrapirrol. Pada mamalia, enzim biliverdin reduktase akan mereduksi jembatan metenil antara pirol III dan pirol IV menjadi gugus metilen untuk menghasilkan bilirubin, yaitu suatu pigmen berwarna kuning (Helvi, 2004).

Bilirubin hanya sedikit larut dalam plasma dan air, tetapi kelarutan bilirubin dapat ditingkatkan oleh pengikatan non-kovalen dengan albumin. Dalam 100 ml plasma kurang lebih 25 mg bilirubin dapat diikat erat oleh albumin. Bilirubin selanjutnya diangkut ke hati. Hepatosit kemudian akan mengubah bilirubin bentuk polar dengan penambahan satu molekul asam glukoronat (konjugasi) sehingga terbentuk bilirubin terkonjugasi. Apabila bilirubin mencapai ileum terminalis dan usus besar, bilirubin akan direduksi oleh bakteri menjadi urobilinogen. Urobilinogen yang sebagian besar tidak berwarna, selanjutnya akan teroksidasi menjadi zat berwarna (sterkobilin) dan

disekresikan ke dalam feses. Satu gram hemoglobin diperkirakan menghasilkan 35 mg bilirubin. Pembentukan bilirubin setiap hari pada manusia dewasa kurang lebih berjumlah 250 – 350 mg yang terutama berasal dari hemoglobin. Namun demikian, bilirubin dapat juga berasal dari proses eritropoesis yang tidak efektif dan dari berbagai protein heme lainnya seperti sotosokrom P-450 (Helvi, 2004)

Bilirubin adalah pigmen kuning yang berasal dari perombakan heme dari hemoglobin dalam proses pemecahan eritrosit oleh sel retikuloendotel. Disamping itu sekitar 20% bilirubin berasal dari perombakan zat-zat lain. Sel retikuloendotel membuat bilirubin tidak larut dalam air, bilirubin yang diseekresikan dalam darah harus diikat albumin untuk diangkut dalam plasma menuju hati (Helvi, 2004).

Bilirubin berikatan dengan albumin sehingga zat ini dapat diangkut ke seluruh tubuh. Dalam bentuk ini, spesies molekular disebut bilirubin tak terkonjugasi. Sewaktu zat ini beredar melalui hati, hepatosit melakukan fungsi sebagai berikut:

1. Penyerapan bilirubin dan sirkulasi
2. Konjugasi enzimatis sebagai bilirubin glukoronida
3. Pengangkutan dan ekskresi bilirubin terkonjugasi ke dalam empedu untuk dikeluarkan dari tubuh (Helvi, 2004).

## 2.5 Metabolisme Bilirubin

Metabolisme bilirubin diawali dengan reaksi proses pemecahan heme oleh enzim hemoksigenase yang mengubah biliverdin menjadi bilirubin oleh enzim bilirubin reduksitase. Sel retikuloendotel membuat bilirubin tak larut air, bilirubin yang sekresikan ke dalam darah diikat albumin untuk diangkut dalam plasma. Hepatosit adalah sel yang dapat melepaskan ikatan, dan mengkonjugasikannya dengan asam glukoronat menjadi bersifat larut dalam air. Bilirubin yang larut dalam air masuk ke dalam saluran empedu dan dieksekresikan ke dalam usus . Didalam usus oleh flora usus bilirubin diubah menjadi urobilinogen yang tak berwarna dan larut air, urobilinogen mudah

dioksidasi menjadi urobilirubin yang berwarna. Sebagian terbesar dari urobilinogen keluar tubuh bersama tinja, tetapi sebagian kecil diserap kembali oleh darah vena porta dikembalikan ke hati. Urobilinogen yang demikian mengalami daur ulang, keluar lagi melalui empedu. Ada sebagian kecil yang masuk dalam sirkulasi sistemik, kemudian urobilinogen masuk ke ginjal dan diekskresi bersama urin (Helvi, 2004)

## 2.6 Metabolisme bilirubin di hati

Metabolisme bilirubin dalam hati dibagi menjadi 3 proses:

1. Pengambilan (uptake) bilirubin oleh sel hati
2. Konjugasi bilirubin
3. Sekresi bilirubin ke dalam empedu (Helvi, 2004)

## 2.7 Macam dan sifat bilirubin

### 2.7.1 Bilirubin terkonjugasi/ direct

Bilirubin terkonjugasi/ direct adalah bilirubin bebas yang bersifat larut dalam air sehingga dalam pemeriksaan mudah bereaksi. Bilirubin terkonjugasi (bilirubin glukoronida atau hepatobilirubin) masuk ke saluran empedu dan diekskresikan ke usus. Selanjutnya flora usus akan mengubahnya menjadi urobilinogen (Sudoyo, 2007)

Bilirubin terkonjugasi bereaksi cepat dengan asam sulfanilat yang terdiazotasi membentuk azobilirubin. Peningkatan kadar bilirubin direct atau bilirubin terkonjugasi dapat disebabkan oleh gangguan ekskresi bilirubin intrahepatik antara lain Sindroma Dubin Johson dan Rotor, Recurrent Intrahepatic cholestasis, Nekrosis hepatoseluler, Obstruksi saluran empedu. Diagnosis tersebut diperkuat dengan pemeriksaan urobilin dalam tinja dan urin dengan hasil negatif (Sudoyo, 2007).

### 2.7.2 Bilirubin tak terkonjugasi/ indirect

Bilirubin tak terkonjugasi (hematobilirubin) merupakan bilirubin bebas yang terikat albumin, bilirubin yang sukar larut dalam air sehingga

untuk memudahkan bereaksi dalam pemeriksaan harus lebih dulu dicampur dengan alkohol, kafein atau pelarut lain sebelum dapat bereaksi, karena itu dinamakan bilirubin indirect. Peningkatan kadar bilirubin indirect mempunyai arti dalam diagnosis penyakit bilirubinemia karena payah jantung akibat gangguan dari delivery bilirubin ke dalam peredaran darah. Pada keadaan ini disertai dengan tanda-tanda payah jantung, setelah payah jantung diatasi maka kadar bilirubin akan normal kembali dan harus dibedakan dengan cardiac chirrrosis yang tidak selalu disertai bilirubinemia (Sudoyo, 2007).

Peningkatan yang lain terjadi pada bilirubinemia akibat hemolisis atau eritropoesis yang tidak sempurna, biasanya ditandai dari anemi hemolitik yaitu gambaran apusan darah tepi yang abnormal, umur eritrosit yang pendek (Sudoyo, 2007).

## **2.8 Penyakit yang berhubungan dengan bilirubin**

Hiperbilirubinemia adalah keadaan dimana konsentrasi bilirubin darah melebihi 1 mg/dl. Pada konsentrasi lebih dari 2 mg/dl, hiperbilirubinemia akan menyebabkan gejala ikterik atau jaundice. Ikterik atau jaundice adalah keadaan dimana jaringan terutama kulit dan sklera mata menjadi kuning akibat deposisi bilirubin yang berdiffusi dari konsentrasinya yang tinggi didalam darah. Hiperbilirubinemi Dikelompokkan dalam dua bentuk (Sudoyo, 2007).

Berdasarkan penyebabnya yaitu hiperbilirubinemia retensi yang disebabkan oleh produksi yang berlebih dan hiperbilirubinemia regurgitasi yang disebabkan refluks bilirubin kedalam darah karena adanya obstruksi bilier. Hiperbilirubinemia retensi dapat terjadi pada kasus-kasus haemolisis berat dan gangguan konjugasi. Hati mempunyai kapasitas mengkonjugasikan dan mengekskresikan lebih dari 3000 mg bilirubin perharinya sedangkan produksi normal bilirubin hanya 300 mg perhari. Hal ini menunjukkan kapasitas hati yang sangat besar dimana bila pemecahan heme meningkat, hati masih akan mampu meningkatkan konjugasi dan ekskresi bilirubin larut. Akan tetapi lisisnya eritrosit secara massive misalnya pada kasus sickle cell anemia

ataupun malaria akan menyebabkan produksi bilirubin lebih cepat dari kemampuan hati mengkonjugasinya sehingga akan terdapat peningkatan bilirubin tak larut didalam darah. Peninggian kadar bilirubin tak larut dalam darah tidak terdeteksi didalam urine sehingga disebut juga dengan ikterik acholuria. Pada neonatus terutama yang lahir premature peningkatan bilirubin tak larut terjadi biasanya fisiologis dan sementara, dikarenakan haemolisis cepat dalam proses penggantian hemoglobin fetal ke hemoglobin dewasa dan juga oleh karena hepar belum matur, dimana aktivitas glukoronosiltransferase masih rendah (Sudoyo, 2007).

Apabila peningkatan bilirubin tak larut ini melampaui kemampuan albumin mengikat kuat, bilirubin akan berdiffusi ke basal ganglia pada otak dan menyebabkan ensephalopathy toksik yang disebut sebagai kern ikterus. Beberapa kelainan penyebab hiperbilirubinemia retensi diantaranya seperti Syndroma Crigler Najjar I yang merupakan gangguan konjugasi karena glukoronil transferase tidak aktif, diturunkan secara autosomal resesif, merupakan kasus yang jarang, dimana didapati konsentrasi bilirubin mencapai lebih dari 20 mg/dl. Syndroma Crigler Najjar II, merupakan kasus yang lebih ringan dari tipe I, karena kerusakan pada isoform glukoronil transferase II, didapati bilirubin monoglukoronida terdapat dalam getah empedu. Syndroma Gilbert, terjadi karena haemolisis bersama dengan penurunan uptake bilirubin oleh hepatosit dan penurunan aktivitas enzim konjugasi dan diturunkan secara autosomal dominan. Hiperbilirubinemia regurgitasi paling sering terjadi karena terdapatnya obstruksi pada saluran empedu, misalnya karena tumor, batu, proses peradangan dan sikatrik. Sumbatan pada duktus hepatikus dan duktus koledokus akan menghalangi masuknya bilirubin keusus dan peninggian konsentrasinya pada hati menyebabkan refluks bilirubin larut ke vena hepatica dan pembuluh limfe (Sudoyo, 2007).

Bentuknya yang larut menyebabkan bilirubin ini dapat terdeteksi dalam urine dan disebut sebagai ikterik choluria. Karena terjadinya akibat sumbatan pada saluran empedu disebut juga sebagai ikterus kolestatik. Bilirubin terkonjugasi dapat terikat secara kovalen pada albumin dan membentuk

bilirubin yang memiliki waktu paruh ( $T_{1/2}$ ) yang panjang mengakibatkan gejala ikterik dapat berlangsung lebih lama dan masih dijumpai pada masa pemulihan (Sudoyo, 2007)

## 2.9 Metode Pemeriksaan Bilirubin Total

Dalam pemeriksaan bilirubin total metode yang dipakai antara lain:

### 1. Metode Jendrasik-Grof

Prinsip: Bilirubin bereaksi dengan DSA (Diazotized Sulphanilic Acid) dan membentuk senyawa azo yang berwarna merah. Daya serap warna dari senyawa ini dapat langsung dilakukan terhadap sampel bilirubin pada panjang gelombang 546 nm. Bilirubin glukuronida yang larut dalam air dapat langsung bereaksi dengan DSA, namun bilirubin yang terdapat di albumin yaitu bilirubin terkonjugasi hanya dapat bereaksi jika ada akselerator. Total bilirubin = bilirubin direct + bilirubin indirect (Kee, 2007).

### 2. Metode Colorimetric Test-Dichloroaniline (DCA)

Prinsip: Total bilirubin direaksikan dengan dichloroanilin terdiazotisasi membentuk senyawa azo yang berwarna merah dalam larutan asam, campuran khusus (detergen enables) sangat sesuai untuk menentukan bilirubin total. Reaksi: Bilirubin + ion diazonium  $\diamond$  membentuk Azobilirubin dalam suasana asam (Dialine Diagnostik) (Kee, 2007).

## 2.10 Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas bilirubin total

Dalam suatu pemeriksaan bilirubin total, sampel akan selalu berbubungan langsung dengan faktor luar. Hal ini erat sekali terhadap kestabilan kadar sampel yang akan diperiksa, sehingga dalam pemeriksaan tersebut harus memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas kadar bilirubin total dalam serum diantaranya yaitu:

## 1. Sinar

Stabilitas bilirubin dalam serum pada suhu kamar tidak stabil dan mudah terjadi kerusakan terutama oleh sinar, baik sinar lampu ataupun sinar matahari. Serum atau plasma heparin boleh digunakan, hindari sampel yang hemolisis dan sinar matahari langsung. Sinar matahari langsung dapat menyebabkan penurunan kadar bilirubin serum sampai 50% dalam satu jam, dan pengukuran bilirubin total hendaknya dikerjakan dalam waktu dua hingga tiga jam setelah pengumpulan darah. Bila dilakukan penyimpanan serum hendaknya disimpan di tempat yang gelap, dan tabung atau botol yang berisi serum di bungkus dengan kertas hitam atau aluminium foil untuk menjaga stabilitas serum dan disimpan pada suhu yang rendah atau lemari pendingin (Kee, 2007).

## 2. Suhu Penyimpanan

Suhu merupakan faktor luar yang selalu berhubungan langsung terhadap sampel, baik saat penyimpanan maupun saat pemeriksaan. Pemeriksaan kadar bilirubin total sebaiknya diperiksa segera, tapi dalam keadaan tertentu pemeriksaan kadar bilirubin total bisa dilakukan penyimpanan. Dengan penyimpanan yang benar stabilitas serum masih stabil dalam waktu satu hari bila disimpan pada suhu 20-25°C, tujuh hari pada suhu 4 - 8°C, dan tiga bulan pada penyimpanan -20°C (Dialine Diagnostik). Lamanya sampel kontak dengan faktor-faktor di atas berpengaruh terhadap kadar bilirubin didalam sampel sehingga perlu upaya mengurangi pengaruh tersebut serta mengoptimalkan kadar bilirubin total di dalam serum agar dapat bereaksi dengan zat pereaksi secara sempurna, sedangkan reagen bilirubin total akan tetap stabil berada pada suhu 4-8°C dalam keadaan tertutup, terhindar dari kontaminan dan sinar. Dalam hal ini dapat dimungkinkan bahwa penurunan kadar bilirubin dipengaruhi oleh

kenaikan suhu dan pengaruh sinar yang berintensitas tinggi (Kee, 2007).

Adapun faktor yang dapat mempengaruhi pemeriksaan bilirubin

### 1. Tahap Pra analitik

- a. Pada pemeriksaan ini pasien tidak perlu puasa.
- b. Serum atau plasma sebaiknya secepatnya dipisahkan dari sel-sel darah.

### 2. Tahap Analitik

#### a. Reagen

Reagen yang digunakan sesuai prosedur kerja, sesuai kebutuhan dan dalam penyimpanan, suhu harus disesuaikan yaitu disimpan pada temperatur 2-8<sup>0</sup> C.

#### b. Alat

Alat harus dijaga kebersihannya, ketuuhannya dan ketepatannya yang merupakan persyaratan yang harus dipenuhi agar alat dapat dipakai sesuai dengan fungsinya dan alat harus dikalibrasi dan dikontrol tiap hari.

#### c. Metode pemeriksaan

Metode *dichloro penyldiazonin*

Prinsip : Bilirubin indirek yang terikat oleh albumin dibebaskan dengan adanya detergen. Bilirubin total akan bereaksi dengan garam 2,5-*dichloro penyldiazonin* akan membentuk warna merah.

#### d. Bahan pemeriksaan

Serum dan Plasma EDTA.

### 3. Tahap Paska analitik

Pencatatan dan pelaporan hasil pemeriksaan yang telah diperoleh harus dicatat dan segera dilaporkan. (Hardjono, 2003).

## 2.11 Kesalahan – Kesalahan Dalam Pemeriksaan Laboratorium

### 1. Kesalahan kasar.

Kesalahan kasar adalah kesalahan yang dapat menimbulkan akibat dari kekeliruan pada saat pemeriksaan sampel, pemipetan, reagensia kadaluarsa, panjang gelombang. Hasil dari pengukuran tidak sesuai yang diharapkan atau tidak masuk dalam batas normal dari nilai kadar bilirubin, maka kesalahan tersebut harus dapat segera diketahui atau harus segera dikoreksi.

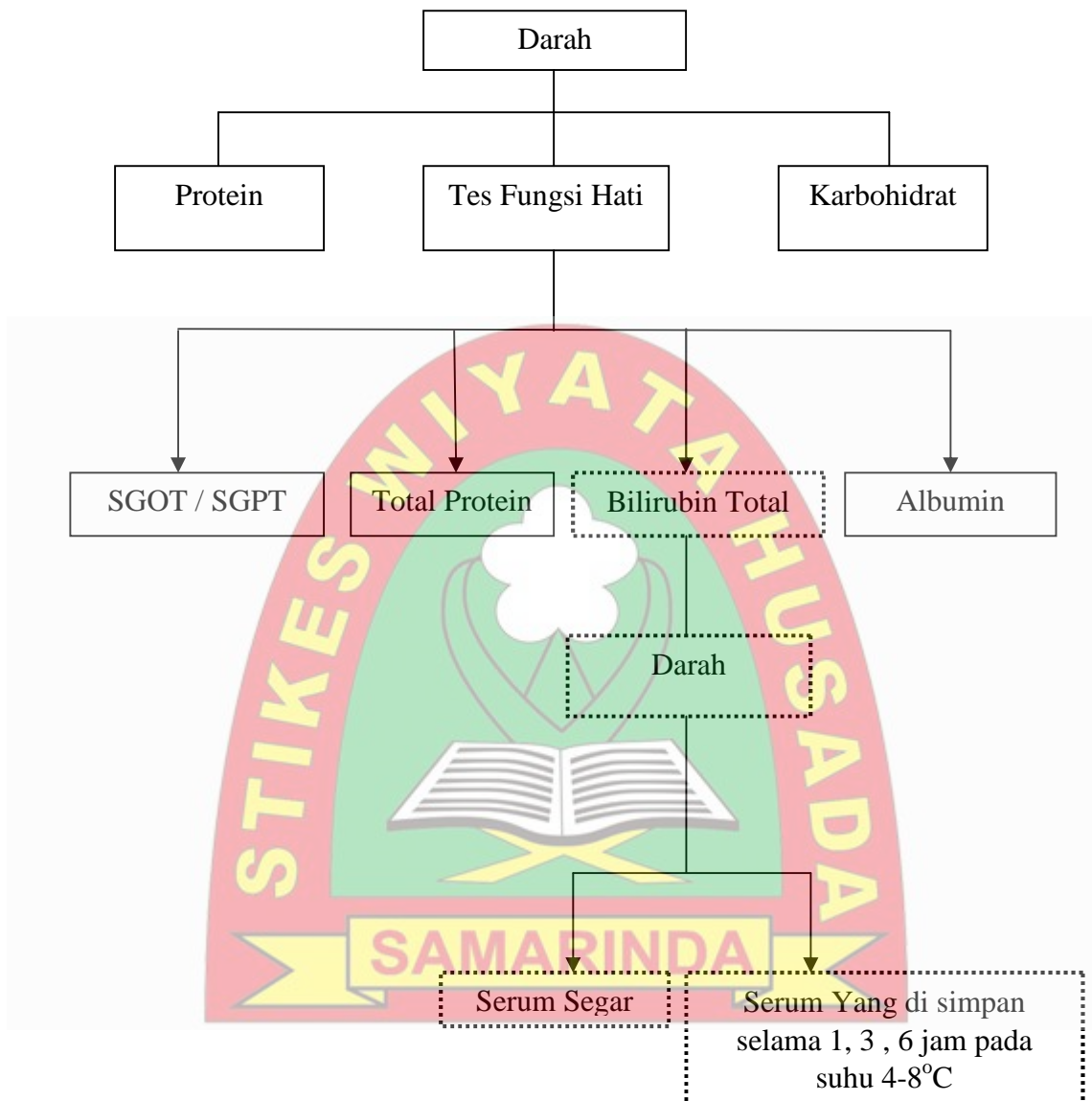
### 2. Kesalahan acak

Kesalahan acak adalah kesalahan yang pada saat pengukuran sampel yang beberapa kali dilakukan. Hasil dari pengukuran tidak sesuai, pada kesalahan acak ini dapat diatasi dengan cara melakukan pemeriksaan yang teliti dan benar. Reagensia harus diperhatikan kadaluarsanya dan alat diperhatikan bersih atau kotor.

### 3. Kesalahan sistematis.

Kesalahan sistematis merupakan jenis kesalahan yang menyebabkan semua hasil data salah dengan suatu kemiripan. , pemipetan kurang tepat, penyimpanan serum kurang baik, suhu pemeriksaan yang tidak sesuai dengan waktu pemeriksaan, reagen yang rusak (Kee,2007).

### 2.1.1 Kerangka Teori



**Ket :**

: Tidak di Periksa

: Di Periksa

### 2.1.2. Hipotesa

$H_0$  : Tidak ada perbedaan hasil pemeriksaan bilirubin total antara serum segar dan serum yang di simpan selama 1, 3, dan 6 jam pada suhu 4-8°C

$H_a$  : Ada perbedaan hasil pemeriksaan bilirubin total antara serum segar dan serum yang di simpan selama 1, 3, dan 6 jam pada suhu 4-8°C



## **BAB III**

### **METODELOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan bersifat Eksperimen.

#### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1 Tempat**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

##### **3.2.2 Waktu**

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2015

#### **3.3 Populasi dan Sampel Penelitian**

##### **3.3.1 Populasi**

Populasi penelitian adalah Mahasiswa dan Mahasiswi Analis kesehatan diambil sebanyak 30 orang mahasiswa.

##### **3.3.2 Sampel**

Sampel yang digunakan untuk pemeriksaan adalah sampel darah pasien dari jumlah total populasi. Dimana jumlah populasi tersebut diambil secara acak.

#### **3.4. Variabel Penelitian**

##### **3.4.1 Variabel Bebas (*Independent*)**

Variabel Bebas (*Independen*) pada penelitian ini adalah pemeriksaan bilirubin total dengan serum segar dan serum yang di simpan selama 1 , 3 , dan 6 jam pada suhu 4-8°C.

### 3.4.2 Variabel Terikat (*dependent*)

Variabel terikat (*dependent*) dalam penelitian ini adalah hasil pemeriksaan Bilirubin Total.

### 3.5 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Satuan	Skala ukur	Alat ukur
1	<i>Dipendent</i> Kadar Bilirubin Total.	Pemeriksaan bilirubin total adalah pemeriksaan kadar bilirubin total yang menggunakan darah pasien, menggunakan reagen stanbio dan di baca pada spektrofotometer.	mg/dl	Rasio	Spektrofotometer
2	<i>Independen</i> Pemeriksaan bilirubin total dengan serum segar.	serum segar merupakan filtrat yang di peroleh dari darah yang di biarkan membeku dan di putar dengan centrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit.	mg/dl	Rasio	Spektrofotometer
3	Pemeriksaan bilirubin total dengan serum yang simpan selama 1, 3, dan 6 jam pada suhu 4-8°C	Serum yang di simpan selama 1, 3, dan 6 jam adalah serum yang di simpan pada almari es pada suhu 4-8°C selama 1, 3, dan 6 jam.	mg/dl	Rasio	Spektrofotometer

### **3.6 Bahan dan Alat**

#### **3.6.1 Bahan**

Bahan yang digunakan adalah: serum darah vena dan reagen bilirubin, kapas alkohol, tissue, kertas label, *handscoon*, jas lab, dan masker.

#### **3.6.2 Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: torniquet, spuit 3cc, tabung reaksi, rak tabung, centrifuge, mikropipet, yellow tip, blue tip, Spektrofotometer dan alumunium foil

### **3.7 Prosedur Pemeriksaan**

#### **3.7.1 Pengambilan Darah Vena**

Disiapkan alat dan bahan yang digunakan, sebelumnya disiapkan meja pengambilan sampel. Ditentukan lokasi vena mediana cubitti. Pasang tourniquet 3-4 cm diatas lengan yang akan ditusuk. Dibersihkan bagian yang akan ditusuk dengan kapas alkohol dan biarkan kering. Ditusuk dengan spuit 3cc. Tourniquet dilepas. Tarik plunger untuk mengaspirasi sejumlah darah yang diperlukan. Lepas jarum dari spuit. Kemudian ditekan beberapa saat pada tempat yang ditusuk tadi lalu diberi plester pada bekas tusukan. Dimasukkan darah kedalam tabung reaksi yang bersih dan steril. Bereskan peralatan dan kembalikan pada tempatnya. Jarum dan syring dibuang pada wadah limbah medis. ( R. Gandasoebrata ).

#### **3.7.2 Cara Pembuatan Serum**

Tabung yang berisi darah didiamkan selama kurang lebih 10 menit kemudian disentrifuge selama 10 menit pada kecepatan 3000 rpm, kemudian pisahkan serum dari bekuan darah serum yang telah didapat dimasukkan dalam tabung reaksi yang telah di beri label, dan serum siap untuk diperiksa ( R. Gandasoebrata ).

### 3.7.3 Cara Penyimpanan Serum

Sampel serum yang telah siap dipisahkan dalam 4 tabung, tabung pertama segera dilakukan pemeriksaan dan tabung ke dua disimpan selama 1 jam, tabung yang ketiga 3 jam dan tabung yang ke empat 6 jam, pada tabung yang di simpan dilapisi dengan kertas yang gelap atau alumunium foil pada suhu 4-8°C kemudian diperiksa kadar bilirubin total pada jam yang telah ditentukan. (Kee, 2007).

### 3.8 Prosedur Pemeriksaan Bilirubin Total

Prinsip: Total bilirubin direaksikan dengan dichloroanilin terdiazotisasi membentuk senyawa azo yang berwarna merah dalam larutan asam, campuran khusus (detergen enables ) sangat sesuai untuk menentukan bilirubin total. Reaksi: Bilirubin + ion diazonium membentuk Azobilirubin dalam suasana asam. (Kee, 2007).

Cara semiautomatik menggunakan Spektrofotometer

Disiapkan alat dan bahan yang di perlukan disiapkan 3 tabung reaksi sebagai blanko, standar dan sampel, di pipet reagen sebanyak 1000 ul kedalam masing-masing tabung, di tambahkan 1 tetes oxidant drop ke dalam masing-masing tabung tadi, ditambahkan 50 ul water kedalam tabung blanko, kemudian 50 ul standar kedalam tabung standar dan 50 ul sampel kedalam tabung sampel di inkubasi selama 5 menit pada suhu ruangan, kemudian di baca pada fotometer, dengan memasukan blanko, standar dan kemudian sampel dibaca secara bergantian, dengan panjang gelombang 546 nm ( Stanbio kit ).

### 3.9 Analisa Data

Analisa data yang di gunakan adalah uji Paired-sampel T-test yang di gunakan untuk mengetahui perbedaan bermakna hasil pemeriksaan kadar bilirubin total yang diperiksa segera dan serum simpan selama 1, 3, dan 6 jam.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil

Hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Analisis Kesehatan Wiyata Husada Samarinda, dimana sampel yang digunakan berasal dari darah Mahasiswa Stikes Wiyata Husada Samarinda dan dilakukan pemeriksaan Bilirubin Total serum segar dan serum yang disimpan selama 1, 3 dan 6 jam pada suhu 4-8°C.

**Tabel 4.1** Hasil pemeriksaan bilirubin total berdasarkan lama penyimpanan

No Sampel	Serum Segar ( mg/dl )	Serum Yang Disimpan		
		1 Jam ( mg/dl )	3 Jam ( mg/dl )	6 Jam ( mg/dl )
01	1,08	1,02	0,97	0,90
02	1,36	1,19	1,08	0,98
03	1,17	1,07	1,02	0,70
04	0,96	0,94	0,87	0,80
05	0,90	0,87	0,76	0,70
06	1,11	1,07	0,98	0,89
07	1,20	1,01	0,90	0,82
08	1,23	1,20	0,97	0,70
09	0,88	0,84	0,66	0,52
10	1,21	0,89	0,65	0,57
11	1,06	0,95	0,49	0,30
12	1,49	1,41	1,33	0,90
13	1,14	1,10	0,86	0,65
14	1,02	0,90	0,86	0,72
15	0,84	0,80	0,75	0,65
16	1,53	1,51	1,20	1,00
17	1,11	0,94	0,70	0,64
18	0,99	0,80	0,65	0,55
19	1,31	1,29	1,02	0,89
20	1,05	0,97	0,85	0,72
21	1,38	1,33	1,01	0,98
22	1,03	0,97	0,89	0,87
23	1,10	0,88	0,65	0,64
24	1,22	0,99	0,84	0,79
25	1,00	0,89	0,84	0,79
26	1,21	1,20	0,90	0,73
27	1,03	0,90	0,80	0,65
28	1,30	1,28	1,05	0,85
29	1,20	1,18	1,05	0,85
30	1,15	1,07	0,98	0,87
Rata-rata	1,42	1,15	0,89	0,75

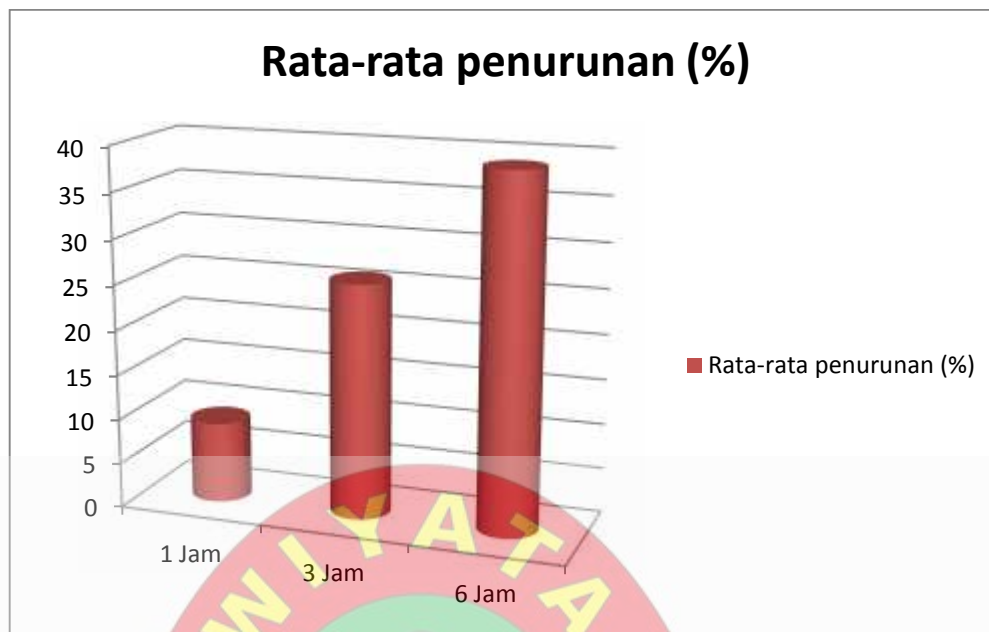


**Gambar. 4.1.** Grafik Hasil pemeriksaan Bilirubin Total berdasarkan lama penyimpanan.

Berdasarkan tabel dan grafik hasil pemeriksaan bilirubin total diatas dapat di ketahui hasil rata-rata dari setiap perlakuan yaitu rata-rata dari serum segar adalah 1,42 mg/dl, serum yang disimpan 1 jam adalah 1,15 mg/dl, yang disimpan 3 jam adalah 0,89 mg/dl dan serum yang disimpan 6 jam adalah 0,75 mg/dl

**Tabel 4.2** Presentase penurunan bilirubin total berdasarkan lama penyimpanan.

No	Lama Penyimpanan	Rata-rata penurunan (%)
1	1 Jam	9
2	3 Jam	26
3	6 Jam	39
4	Jumlah	74



**Gambar. 4.2.** Grafik presentase penurunan Bilirubin Total berdasarkan lama penyimpanan

Berdasarkan tabel dan grafik hasil pemeriksaan dapat dilihat bahwa pemeriksaan bilirubin total antara serum segar dan serum yang disimpan selama 1, 3 dan 6 jam pada suhu 4-8°C dengan jumlah sampel sebanyak 30 sampel dari mahasiswa didapatkan hasil serum yang disimpan mengalami penurunan dimana persentase penurunan dari serum yang diperiksa segera terhadap serum yang diperiksa 1 jam adalah 2,8 mg/dl atau rata-rata 9%, serum segar dan serum yang disimpan 3 jam adalah 7,68 mg/dl atau rata-rata 26% dan serum segar dengan serum yang disimpan 6 jam adalah 11,64 mg/dl atau rata-rata 39%. Dan rata-rata penurunan bilirubin total yang disimpan 1, 3 dan 6 jam adalah 74%

**Tabel 4.3** Hasil Uji Statistik parametrik Paired-sampel T-test antara serum segar dengan serum segar yang di simpan 1 jam.

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
segera - satujam	.09467	.07789	.01422	.06558	.12375	6.657	29	.000

**Tabel 4.4** Hasil Uji Statistik parametrik Paired-sampel T-test antara serum segar dan serum yang disimpan 3 jam

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
segera - tigajam	.25600	.12896	.02355	.20784	.30416	10.873	29	.000

**Tabel 4.5** Hasil Uji Statistik Parametrik Paired-sampel T-test antara serum segar dan serum yang disimpan 6 jam

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
segera enamjam	.38800	.14819	.02706	.33266	.44334	14.340	29	.000

Berdasarkan hasil uji statistic parametric Paired-sampel T-test yang telah dilakukan diperoleh hasil adalah serum segar dan serum yang disimpan 1 jam *p-value* sebesar 0,000 ( $<0,005$ ), serum segar dan serum yang disimpan 3 jam *p-value* sebesar 0,000 ( $<0,005$ ) dan serum segar dan serum yang disimpan 6 jam *p-value* sebesar 0,000 ( $<0,005$ ). Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil yang bermakna antara serum segar dan serum yang disimpan selama 1,3 dan 6 jam pada suhu 4-8<sup>0</sup>C, karena nilai *p-value* ketiga hasil uji tersebut adalah 0,000 ( $<0,005$ ).

#### 4.2 Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan pemeriksaan kadar bilirubin total dalam serum dimana serum segar yang diperiksa segera dan serum yang diberi perlakuan di simpan selama 1 , 3 dan 6 jam pada suhu 4-8<sup>0</sup>C dimana serum dipisah dari plasma. Sebanyak 30 sampel mahasiswa stikes wiyata husada samarinda yang diambil dan kemudian diperiksa kadar bilirubin totalnya di dapatkan hasil yang relatif menurun pada semua sampel yang di periksa. Dimana penurunan hasil dari serum segar dan serum yang disimpan 1 jam adalah sebesar 2,8 mg/dl dengan rata-rata penurunan 9%, serum segar dan serum yang disimpan selama 3 jam 7,68 mg/dl dengan rata-rata penurunan 26% dan serum segar dan serum yang disimpan selama 6 jam 11,64 mg/dl dengan rata-rata penurunan 39% dan rata-rata dari penurunana sampel serum yang disimpan dari 1 jam sampai 6 jam adalah 74%

Pada pemeriksaan bilirubin total yang disimpan selama 1 jam penurunannya 9%, 3 jam 26% dan 6 jam 39 % ini menunjukkan bahwa pada pemeriksaan bilirubin total dengan perlakuan serum yang dipisahkan dan disimpan pada kulkas dengan suhu 4-8<sup>0</sup>C dapat mempertahankan stabilitas serum dan mempertahankan bilirubin dalam serum dimana setelah satu jam penurunan 9% dan setelah disimpan 6 jam 39% penurunan sehingga hasil ini tidak membuktikan teori yang disampaikan oleh (kee,2003) dan (hardjono,2007) yang mengatakan bahwa bilirubin dalam serum akan menurun sebanyak 50% dalam 1 jam dan waktu maksimal dari bilirubin dalam serum adalah 3 jam jika dibiarkan terpapar sinar matahari atau lampu tanpa di

tutup. Tetapi dari penelitian yang telah dilakukan setelah 6 jam penurunan hanya 39% sehingga pemeriksaan bilirubin masih dapat dilakukan setelah 6 jam dengan memisahkan serum dan disimpan pada kulkas dengan suhu 4-8°C dan terhindar dari sinar matahari langsung dan cahaya lampu.

Dari tabel pemeriksaan uji statistik yang dilakukan yaitu uji statistik parametrik Paired-sampel T-test pada sampel yang disimpan 1 jam nilai *p-value* 0,000, 3 jam 0,000 dan 6 jam 0,000 nilai ini lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan bermakna hasil pemeriksaan bilirubin total dengan serum segar dan serum yang disimpan selama 1, 3 dan 6 jam pada suhu 4-8°C.

Meningkat dan menurunnya kadar bilirubin dalam serum dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor yang mempengaruhi dari luar dan faktor yang mempengaruhi dari dalam, meningkatnya kadar bilirubin dalam serum dapat menunjukkan suatu gejala penyakit hati seperti hiperbilirubinemia dan masih banyak lagi. Pemeriksaan bilirubin seharusnya diperiksa segera setelah pengambilan darah karena penurunan kadar bilirubin dapat terjadi jika tidak dilakukan segera.

Untuk menghindari kesalahan hasil pemeriksaan laboratorium yang perlu diperhatikan dalam bahan pemeriksaan adalah serum yang segar, tidak hemolisa. Stabilitas bilirubin dalam serum pada suhu kamar tidak stabil dan mudah terjadi kerusakan atau terurai oleh adanya sinar, sinar matahari langsung dapat menyebabkan penurunan kadar bilirubin serum sampai 50% dalam satu jam. Pengukuran kadar bilirubin hendaknya dikerjakan segera setelah pengambilan darah (Hardjono, 2003).

Dalam suatu pemeriksaan bilirubin total, sampel akan selalu berbubung langsung dengan faktor luar. Hal ini erat sekali terhadap kestabilan kadar sampel yang akan diperiksa, sehingga dalam pemeriksaan tersebut harus memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas kadar bilirubin total dalam serum diantaranya yaitu:

## 1. Sinar

Stabilitas bilirubin dalam serum pada suhu kamar tidak stabil dan mudah terjadi kerusakan terutama oleh sinar, baik sinar lampu ataupun sinar matahari. Serum atau plasma heparin boleh digunakan, hindari sampel yang hemolisis dan sinar matahari langsung. Sinar matahari langsung dapat menyebabkan penurunan kadar bilirubin serum sampai 50% dalam satu jam, dan pengukuran bilirubin total hendaknya dikerjakan dalam waktu dua hingga tiga jam setelah pengumpulan darah. Bila dilakukan penyimpanan serum hendaknya disimpan di tempat yang gelap, dan tabung atau botol yang berisi serum di bungkus dengan kertas hitam atau aluminium foil untuk menjaga stabilitas serum dan disimpan pada suhu yang rendah atau lemari pendingin (Kee, 2007).

## 2. Suhu Penyimpanan

Suhu merupakan faktor luar yang selalu berhubungan langsung terhadap sampel, baik saat penyimpanan maupun saat pemeriksaan. Pemeriksaan kadar bilirubin total sebaiknya diperiksa segera, tapi dalam keadaan tertentu pemeriksaan kadar bilirubin total bisa dilakukan penyimpanan. Dengan penyimpanan yang benar stabilitas serum masih stabil dalam waktu satu hari bila disimpan pada suhu 20-25°C, tujuh hari pada suhu 4 - 8°C, dan tiga bulan pada penyimpanan -20°C (Dialine Diagnostik). Lamanya sampel kontak dengan faktor-faktor di atas berpengaruh terhadap kadar bilirubin didalam sampel sehingga perlu upaya mengurangi pengaruh tersebut serta mengoptimalkan kadar bilirubin total di dalam serum agar dapat bereaksi dengan zat pereaksi secara sempurna, sedangkan reagen bilirubin total akan tetap stabil berada pada suhu 4-8°C dalam keadaan tertutup, terhindar dari kontaminan dan sinar. Dalam hal ini dapat dimungkinkan bahwa penurunan kadar bilirubin dipengaruhi oleh kenaikan suhu dan pengaruh sinar yang berintensitas tinggi (Kee, 2007).

Adapun kemungkinan terjadinya penurunan kadar bilirubin dalam serum adalah serum yang hemolisis, serum yang tidak di pisahkan dan cup sampel yang tidak bersih, pada penelitian ini kemungkinan terjadinya penurunan kadar bilirubin dalam serum adalah sampel yang terlalu lama pada terkena sinar karena pada saat serum di dikeluarkan dari kulkas serum harus di diamkan beberapa menit pada suhu ruangan sehingga serum stabil dan terkena sinar untuk beberapa menit, sehingga penurunan kadar bilirubin dapat di pengaruhi oleh sinar dari luar.

Penyimpanan serum didalam kulkas dengan wadah yang bersih, tertutup rapat dapat menstabilkan serum bilirubin, sehingga meski ada penurunan dari kadar serum bilirubin tetapi masih tetap dalam batas yang normal, sehingga serum bilirubin dapat di simpan dalam beberapa hari dengan syarat jika tidak segera di periksa sampel serum harus di pisahkan, di masukan kedalam cup sampel yang bersih dan di simpan didalam kulkas dengan suhu 4-8°C setelah selesai di centrifuge harus segera dipisahkan dan disimpan.

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah waktu yang terbatas sehingga peneliti tidak bisa melanjutkan dan membuktikan penyimpanan bilirubin hingga batas maksimal dapat bertahan pada suhu 4-8°C, penelitian ini dilakukan penundaan hingga 6 jam sehingga membutuhkan reagen yang cukup banyak, keterbatasan alat yang ada pada laboratorium dan kurangnya referensi-referensi tentang bilirubin total yang di periksa segera dan serum yang di simpan selama 1 , 3 dan 6 jam pada suhu 4-8°C.

Kontrol dari pemeriksaan bilirubin total adalah sebeagai berikut :

#### 1. Pra Analitik

Dalam tahap pra analitik hal yang di perlu di perhatikan adalah alat dan bahan pemeriksaan harus bersih dan baik misalnya tabung reaksi harus kering, cup sampel yang bersih, fotometer yang telah di kontrol terlebih dahulu, mikropipet dan centrifuge yang baik, serta kulkas untuk menyimpan serum yang dalam suhu stabil dan terhindar dari sinar matahari. Serum dalam pemeriksaan dalam pemeriksaan bilirubin total harus segera dipisahkan dari sel-sel darah dan serum yang tidak hemolisis.

Tempat penyimpanan serum sangatlah penting dalam pemeriksaan bilirubin total karena jika kulkas yang tidak stabil dan terkena sinar akan mempercepat penurunan dari bilirubin dalam serum.

Reagen bilirubin total harus disimpan baik dan sesuai prosedur karena reagen akan tidak stabil jika disimpan tidak baik. Peneliti menggunakan reagen stanbio dimana reagen stanbio akan stabil jika disimpan pada suhu ruang yang berkisar antara 20-25<sup>0</sup>C karena reagen tidak akan tahan terhadap faktor lingkungan seperti panas.

## 2. Analitik

Tahap analitik adalah tahap dimana pemeriksaan bilirubin dilakukan di laboratorium, pada tahap analitik penundaan waktu dari specimen haruslah tepat, untuk ketepatan waktu pemeriksaan bilirubin total ini diunakan stopwatch agar didapatkan waktu penundaan serum yang tepat. Penundaan serum adalah pemeriksaan serum yang segera dilakukan setelah sampel darah selesai di centrifuge, serum yang telah selesai di centrifuge kemudian di pisahkan dalam masing-masing cup sampel dan langsung disimpan selama 1, 3 dan 6 jam dan suhu yang di gunakan adalah berkisar antara 5-8<sup>0</sup>C. sedangkan serum segar langsung di periksa setelah selesai darah di centrifuge. setelah 1 jam cup sampel di beri label 1 jam di keluarkan dari kulkas dan di biarkan beberapa menit pada suhu ruang agar stabil. Kemudian dilakukan pemeriksaan pada spektrofotometer, hasil dari pemeriksaan tersebut merupakan hasil pemeriksaan bilirubin total dengan penundaan 1 jam. Setelah diperiksa serum langsung tidak di gunakan kembali. Setelah 3 jam serum yang telah di beri label 3 jam di keluarkan dari kulkas dan diamkan pada suhu ruang beberapa menit, kemudian di periksa menggunakan spektrofotometer dan hasil tersebut adalah hasil pemeriksaan bilirubin total dengan penundaan 3 jam. Setelah 6 jam serum yang telah di beri label 6 jam di keluarkan dari kulkas dan di biarkan pada suhu ruang beberapa menit, kemudian diperiksa menggunakan spektrofotometer dan hasil ini merupakan hasil pemeriksaan bilirubin total dengan waktu penundaan 6 jam.

Pada tahap analitik ini ada beberapa hal yang harus di perhatikan agar hasil pemeriksaan sesuai dengan yang kita harapkan adalah waktu penundaan harus tepat sehingga kita harus mencatat waktu pertama kali serum selesai di centrifuge agar waktu penundaannya tepat. Spektrofotometer harus sudah di kontrol dan diseting sesuai dengan merk reagen yg kita gunakan. Akurasi dan presisi dari pipet juga harus di perhatikan agar hasilnya akurat.

### 3. Pasca Analitik

Tahap akhir adalah pasca analitik. Tahap pasca analitik dalam penelitian ini adalah tahap pelaporan dan pencatatan hasil dimana pelaporan dan pencatatan hasil disesuaikan berdasarkan hasil pembacaan bilirubin total pada spektrofotometer yang telah dilakukan dari masing-masing penundaan serum yang dilakukan pada penelitian ini.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan setelah dilakukan serangkaian analisis dan pembahasan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil rata-rata dari serum segera adalah 1,14 mg/dl, serum yang disimpan 1 jam adalah 1,15 mg/dl, 3 jam adalah 0,89 mg/dl, dan 6 jam adalah 0,75 mg/dl.
2. Berdasarkan uji statistik parametrik Paired-sampel T-test pada serum segar dan serum yang disimpan selama 1, 3 dan 6 jam pada suhu 4-8°C diperoleh hasil *p-value* masing-masing adalah 1 jam *p-value* 0,000, 3 jam *p-value* 0,000 dan 6 jam *p-value* sebesar 0,000 dimana hasil tersebut adalah 0,000 (<0,05), hasil uji statistik ini menunjukkan bahwa ada perbedaan bermakna hasil pemeriksaan bilirubin total antara serum segar dan serum yang disimpan selama 1, 3 dan 6 jam pada suhu 4-8°C, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa  $H_a$  diterimakan  $H_0$  di tolak.

#### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan sebagai berikut :

1. Bagi institusi STIKES Wiyata Husada Samarinda perlu dilakukan pengembangan terhadap keterampilan dalam pemeriksaan kimia klinik sehingga didapatkan hasil yang akurat dan perlunya pemeliharaan alat-alat Laboratorium salah satunya Spektrofotometer
2. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan pemeriksaan bilirubin total antara serum segar dan serum yang disimpan pada suhu ruangan atau suhu 20-25°C untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil.
3. Bagi Instansi agar pemeriksaan bilirubin total dapat dilakukan segera setelah pengambilan darah dan jika di tunda agar tidak lebih dari 1 jam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baron. D. N. 1981. *Kapita selekta patologi klinik*. Penerbit buku kedokteran (EGC). Jakarta
- Evelyn, C.P. 2004. *Anatomi dan Fisiologi Paramedis*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama
- Gibson, J. 1995. *Anatomi dan Fisiologi Modern untuk Perawatan* Edisi 11. Jakarta : EGC
- Gandrasoebrata, R.2008. *Penuntun Laboratorium Klinik*. PT. Dian Rakyat: Jakarta.
- Helvi Mardiani. 2004. *Metabolisme HEME*. Digital Library Universitas Sumatera Utara. Medan
- Hardjono, 2006. *Kumpulan Kuliah Patologi Klinik*, Staf pengajar bagian patologi anatomi, FKUI Jakarta
- Prince, S.A ; Wilson.L. 1991. *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Ed.II. Jakarta : EGC
- Kee. 2007. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik*, edisi 6, EGC: Jakarta.
- Sacher A. Ronald dan Richard A. McPherson. 2004. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Penerbit buku kedokteran (EGC). Jakarta
- Sudoyo, A.W. Dkk. 2007. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid I edisi IV*. Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta
- Santoso, W. 1999. *Cara Mengatasi dan Menanggulangi Kesalahan dalam Pemeriksaan Kimia Klinik*. Jakarta : Puslabkes
- Soemoharjo, S. 1983. *Tes Faal Hati Dasar-dasar Teoritik dan Pemakaian Dalam Kimia Klinik*. Bandung : Alumni
- Widman, F.K. 1995. *Tinjauan Klinis Atas Hasil Pemeriksaan Laboratorium (Clinical Interpretation of Laboratory Test)* Penerjemah Kresno, S.B, Gandasoebrata, R ; Latu, J. Ed. IX. Jakarta : EGC

**Lampiran 1 .** Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian



**Gambar 1.** Reagen bilirubin total



**Gambar 2.** Tabung kimia



**Gambar 3.** Sput 3 cc



**Gambar 4.** Kapal alcohol



**Gambar 5.** Mikropipet



**Gambar 6.** Sentrifuge



**Gambar 7.** Spektrofotometer



**Gambar 8.** Reagen, standar, oxidant drop, tabung reaksi



**Gambar 8.** Kulkas

## Lampiran 2. Kegiatan penelitian



Gambar 1. Pengambilan darah pasien




Gambar 2. Pemipetan reagen dan sampel



Gambar 3. Pemeriksaan pada spektrofotometer

## Lampiran 3. Hasil Penelitian



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
(STIKES)  
WIYATA HUSADA SAMARINDA**

IZIN DIKTI NO: 129/D/O/2008  
TERAKREDITASI  
027/BAN-PT/Ak-XIV/Dpl-III/XII/2011 (D-III Analsis Kesehatan)

Jl. Kadrie Oening Gang Monalisa No.77 Samarinda Kalimantan Timur Telpon: 0541-738625

**HASIL PEMERIKSAAN BILIRUBIN TOTAL ANTARA SERUM SEGAR  
DAN SERUM YANG DI SIMPAN SELAMA 1, 3 DAN 6 JAM PADA SUHU  
4-8°C**

No Sampel	Serum Segar (mg/dl)	Serum Yang Disimpan		
		1 Jam (mg/dl)	3 Jam (mg/dl)	6 Jam (mg/dl)
01	1,08	1,02	0,97	0,90
02	1,36	1,19	1,08	0,98
03	1,17	1,07	1,02	0,70
04	0,96	0,94	0,87	0,80
05	0,90	0,87	0,76	0,70
06	1,11	1,07	0,98	0,89
07	1,20	1,01	0,90	0,82
08	1,23	1,20	0,97	0,70
09	0,88	0,54	0,66	0,52
10	1,21	0,80	0,65	0,57
11	1,06	0,95	0,49	0,30
12	1,49	1,41	1,33	0,90
13	1,14	1,10	0,88	0,65
14	1,02	0,90	0,86	0,72
15	0,84	0,80	0,75	0,65
16	1,53	1,51	1,20	1,00
17	1,11	0,94	0,70	0,64
18	0,99	0,80	0,65	0,55
19	1,31	1,29	1,02	0,89
20	1,05	0,97	0,85	0,72



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
(STIKES)  
WIYATA HUSADA SAMARINDA**

IZIN DIKTI NO: 129/D/O/2008  
TERAKREDITASI  
027/BAN-PTIAK-XIV/Dpl-III/XI/2011 (D-III Analis Kesehatan)


Jl. Kadrie Oening Gang Monalisa No.77 Samarinda Kalimantan Timur Telpor: 0541-738625


21	1,38	1,33	1,01	0,98
22	1,03	0,97	0,89	0,87
23	1,10	0,88	0,65	0,64
24	1,22	0,99	0,84	0,79
25	1,00	0,89	0,84	0,79
26	1,21	1,20	0,90	0,73
27	1,03	0,90	0,80	0,65
28	1,30	1,28	1,05	0,85
29	1,20	1,18	1,05	0,85
30	1,15	1,07	0,98	0,87

Samarinda, 19 Mei 2015  
Mengetahui

Penanggung jawab  
Laboratorium STIKES Wiyata Husada

Peneliti

  
Hendrikus Raymond  
NIM: 12.0711.130.03

  
Rindy Maranthika, Amd. AK  
NIK: 113072.91.13.041

Kerua Prodi D3 Analis Kesehatan

  
Anwar Adi Susanto, S.T.  
NIDN: 113072790.11.028

#### Lampiran 4. Surat Pernyataan Responden

SURAT PERNYATAAN


Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Surnipah  
 Umur : 49 th  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Alamat : Pl. Kania Daring  
 Tlp : \_\_\_\_\_

Bersedia diambil darahnya sebagai sampel untuk penelitian mahasiswa yang bernama :  
Hendrikus Raymond untuk pemeriksaan bilirubin total, amoniak serum segar dan serum yang di simpan selama 1, 3, dan 6 jam pada suhu 4-8°C

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa ada paksaan dari pihak yang bersangkutan.

Sakai  
 (.....)

Samarinda 09 Mei 2015  
 Yang membuat pernyataan  
  
 (.....)

